



LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MEKANISME ULIR DAN RODA GIGI
CACING PADA MEJA MESIN *PLANER* OTOMATIS**

Yoga Restu Nugroho

201454106

DOSEN PEMBIMBING

Rochmad Winarso, S.T., M.T.

Qomaruddin, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN MEKANISME ULIR DAN RODA GIGI CACING PADA MEJA MESIN *PLA*NER OTOMATIS

YOGA RESTU NUGROHO

NIM. 201454106

Kudus, 22 Februari 2019

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rochmad Winarso, S.T., M.T.

NIDN. 06123037201

Pembimbing Pendamping,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN MEKANISME ULIR DAN RODA GIGI CACING PADA MEJA MESIN *PLANER* OTOMATIS

YOGA RESTU NUGROHO

NIM. 201454106

Kudus, 22 Februari 2019

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301


Ir. Masruki Kabib., M.T
NIDN. 0625055802


Rochmad Winanso, S.T., M.T.
NIDN. 06123037201

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ka Program Teknik Mesin


Mochammad Dahlan, S.T., M.T
NIDN 0601076901


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yoga Restu Nugroho

NIM : 201454106

Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 08 Juni 1996

Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Rancang Bangun Mekanisme Ulir Dan Roda Gigi
Cacing Pada Meja Mesin *Planer* Otomatis

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Tugas Akhir ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Tugas Akhir dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 22 Februari 2019

Yang memberi pernyataan,



Yoga Restu Nugroho

: NIM. 201454106

RANCANG BANGUN MEKANISME ULIR DAN RODA GIGI CACING PADA MEJA MESIN *PLANER* OTOMATIS

Nama Mahasiswa : Yoga Restu Nugroho

NIM : 201454106

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso, S.T., M.T

2. Qomaruddin, S.T., M.T

RINGKASAN

Mesin *planer* kayu atau biasa disebut juga mesin serut kayu merupakan mesin pembersih permukaan kayu agar menjadi lebih rata atau lebih halus, mesin *planer* biasanya digunakan dalam skala kecil maupun juga skala yang lebih besar. Dalam pengembangan mesin *planer* yang telah dibuat sebelumnya diperlukan penambahan roda gigi cacing yang terletak pada meja mesin *planer* tersebut. Tujuan perancangan ini meliputi pembuatan dan simulasi mekanisme ulir dan roda gigi cacing. Metode yang digunakan meliputi studi literatur, studi lapangan, proses perencanaan dan proses manufaktur. Pada hasil penelitian yang telah dibuat dilakukan simulasi cara kerja pada meja mesin *planer* kayu otomatis dengan menggunakan roda gigi cacing memiliki fungsi sebagai penggerak naik turunnya meja secara otomatis.

Kata kunci : mesin *planer*, roda gigi cacing, simulasi cara kerja.

DESIGN AND DEVELOPMENT OF ULTIMATE MECHANISM AND DENTAL WHEEL IN AUTOMATIC PLANER MACHINES

Student Name : Yoga Restu Nugroho

Student Identity Number : 201454106

Supervisor :

1. Rochmad Winarso, S.T., M.T

2. Qomaruddin, S.T., M.T

ABSTRACT

Wood planer machines or commonly referred to as wood shavings machines are cleaning surfaces of wood to be more flat or finer, planer machines are usually used on a small scale as well as on a larger scale. In the development of the previously made planer engine, it was necessary to add worm gears located on the planer machine table. The purpose of this design includes the construction and simulation of the screw mechanism and worm gears. The methods used include literature studies, field studies, planning processes and manufacturing processes. In the results of the research that has been made, a simulation of how to work on an automatic wood planer table using worm gears has a function as a driver to increase the descent of the table automatically.

Keywords: planer machines, worm gears, work method simulations.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ” Rancang Bangun Mekanisme Ulir Dan Roda Gigi Cacing Pada Meja Mesin *Planer* Otomatis “, dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Sarjana Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
3. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.
5. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
6. Bapak Ir. Mazruki Khabib.,M.T selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan pada laporan akhir ini.
7. Tim *Planer* yang telah memberikan dukungan serta masukan.
8. Rekan – rekan mahasiswa yang telah banyak membantu sehingga terselesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangannya. Oleh karena itu penulis mengharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik.

Kudus, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Mesin <i>Planer</i>	5
2.2 Mekanisme Kerja Mesin <i>Planer</i>	6
2.3 Komponen Utama Mesin <i>Planer</i>	7
2.3.1 Rangka	7

2.3.2 Conveyor.....	7
2.3.3 Cutter Block.....	8
2.3.4 Motor Listrik.....	8
2.3.5 Meja.....	9
2.4 Komponen Meja.....	10
2.4.1 Ulir.....	10
2.4.2 Roda Gigi Cacing (<i>Worm Gear</i>).....	11
2.4.3 Poros.....	12
2.4.3 Poros Ulir Penggerak.....	12
2.4.4 Gear.....	13
2.4.5 Motor <i>Stepper</i>	13
2.5 Proses Perencanaan Mekanisme Ulir.....	14
2.5.1 Perhitungan Mekanisme Ulir Daya (<i>Powe Screw</i>).....	14
2.5.2 Perhitungan Tranmisi <i>Gear Sprocket</i> Dan Rantai.....	19
2.5.3 Perhitungan Poros Horizontal Penerus Daya.....	22
2.5.4 Perhitungan Tegangan Geser Pada Baut.....	25
2.6 Proses Manufaktur.....	27
2.6.1 Pengukuran.....	28
2.6.2 Pembubutan.....	32
2.6.3 Geometri Pahat Bubut.....	35
2.6.4 Proses Membubut Ulir.....	36
2.6.5 Geometri Pahat Ulir.....	38
2.6.7 Pengefraisan.....	40
2.6.8 Pemotongan.....	45
2.6.9. Pengeboran.....	46
2.7 <i>Finishing</i>	48

BAB III METODOLOGI.....	49
3.1 Alur Penelitian	49
3.2 Studi Lapangan	49
3.3 Studi Literatur	50
3.4 Analisa Kebutuhan.....	50
3.4.1 Konsep Desain	51
3.4.2 Pemilihan Desain	52
3.5 Proses Manufaktur	55
3.6 Simulasi <i>Bed Planer</i>	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1. Perencanaan Mekanisme Ulir	57
4.1.1 Perhitungan Mekanisme Ulir Daya (<i>Power Screw</i>).....	58
4.1.2 Perhitungan Tranmisi <i>Gear Sprocket</i> Pada Rantai.....	62
4.1.3 Perhitungan Poros Horizontal Penerus Daya	67
4.1.4 Perhitungan Tegangan Geser Pada Baut	70
4.2. Alat dan Bahan yang Dibutuhkan.....	73
4.3. Proses Pembuatan	73
4.3.1 Pembuatan Meja.....	74
4.3.2 Pembuatan Roda Gigi	74
4.3.3 Pembuatan Dudukan Roda Gigi.....	79
4.3.4 Pembuatan Poros Ulir Horizontal	83
4.3.5 Pembubutan Ulir Vertikal	87
4.4. Proses Perakitan.....	91
4.5. Proses <i>Finishing</i>	94
4.6. Biaya Pembuatan <i>Worm Gear Jack Screw</i>	94
4.6.1 Biaya Pembelian Bahan	95

4.6.2 Biaya Tenaga Pengerjaan	95
4.6.3 Total Biaya Pembuatan.....	96
BAB V PENUTUP.....	97
5.1. Kesimpulan.....	97
5.2. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	98
BIODATA PENULIS	115



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Mesin Serut Otomatis.....	5
Gambar 2. 2 Mesin Planer Kayu	6
Gambar 2. 3 Rangka.....	7
Gambar 2. 4 <i>Conveyor</i>	7
Gambar 2. 5 <i>Cutter Block</i>	8
Gambar 2. 6 Motor Listrik	8
Gambar 2. 7 Meja.....	9
Gambar 2. 8 Jenis Ulir	10
Gambar 2. 9 Roda gigi cacing.....	11
Gambar 2. 10 Poros.....	12
Gambar 2. 11 Poros Uir Penggerak.....	13
Gambar 2. 12 <i>Gear</i>	13
Gambar 2. 13 Motor <i>Stepper</i>	14
Gambar 2. 14 Profil Ulir Daya.....	15
Gambar 2. 15 Mekanisme Ulir Daya	15
Gambar 2. 16 Mekanisme <i>Sprocket</i> dan Rantai	19
Gambar 2. 17 Mekanisme Poros	24
Gambar 2. 18 Sambungan Baut	26
Gambar 2. 19 Mistar Gulung	29
Gambar 2. 20 Mistar Siku	29
Gambar 2. 21 Mistar Baja	30
Gambar 2. 22 Jangka Sorong	30
Gambar 2. 23 Penggores	31
Gambar 2. 24 Penitik.....	31
Gambar 2. 25 Ragum	32
Gambar 2. 26 Proses Bubut Rata, Bubut Permukaan, Dan Bubut Tirus.....	32
Gambar 2. 27 Gambar Skematis Mesin Bubut Dan Nama Bagianya	33
Gambar 2. 28 Geometri Pahat Bubut HSS	35
Gambar 2. 29 Geometri Pahat Bubut Sisipan	36
Gambar 2. 30 Pahat Tangan Kanan Dan Pahat Tangan Kiri.....	36

Gambar 2. 31 Nama Bagian Ulir.....	37
Gambar 2. 32 Pahat Ulir Metris Ulir Luar Dan Ulir Dalam	38
Gambar 2. 33 Proses Pembubutan Ulir Luar Dengan Pahat Sisipan	39
Gambar 2. 34 <i>Setting</i> Pahat Bubut Ulir.....	39
Gambar 2. 35 Mesin Frais Horizontal.....	41
Gambar 2. 36 Mesin Frais Vertikal.....	41
Gambar 2. 37 Mesin Frais Universal	42
Gambar 2. 38 Macam-Macam Pisau Frais	43
Gambar 2. 39 Gerinda Tangan	45
Gambar 2. 40 Proses Penggurdian	46
Gambar 3. 1 Diagram Alir	49
Gambar 3. 2 Bed Planer Konsep 1	52
Gambar 3. 3 <i>Bed Planer</i> Konsep 2	52
Gambar 3. 4 Konsep Terpilih.....	54
Gambar 3. 5 Tampilan Awal Software Inventor 2016.....	55
Gambar 4. 1 Dimensi <i>Bed Planer</i>	57
Gambar 4. 2 Ulir Daya	58
Gambar 4. 3 <i>Gear</i> dan Rantai.....	62
Gambar 4. 4 Poros Horizontal.....	68
Gambar 4. 5 Dimensi Pejal Roda Gigi	75
Gambar 4. 6 Roda Gigi.....	77
Gambar 4. 7 Dimensi Dudukan Roda Gigi.....	79
Gambar 4. 8 Dudukan Roda Gigi Cacing.....	80
Gambar 4. 9 Dimensi Poros Horizontal.....	84
Gambar 4. 10 Poros Ulir Horizontal.....	86
Gambar 4. 11 Dimensi Poros Vertikal.....	88
Gambar 4. 12 Poros vertikal	89
Gambar 4. 13 Pemasangan Poros Horizontal	91
Gambar 4. 14 Pemasangan Poros Ulir Vertikal.....	92
Gambar 4. 15 Pemasangan Meja Planer.....	93
Gambar 4. 16 Meja Planer.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Coeffitient Of Friction Under Different Conditions</i>	16
Tabel 2. 2 Dimensi Utama Ulir Berdasarkan ISO.....	16
Tabel 2. 3 Dimensi Utama Rantai Berdasarkan ISO.....	20
Tabel 2. 4 Faktor Keamanan Poros	24
Tabel 2. 5 Dimensi Utama Baut Berdasarkan ISO	26
Tabel 2. 6 Alat Perkakas	28
Tabel 2. 7 Dimensi Ulir Metris	37
Tabel 2. 8 Kecepatan Potong Proses Rata Dan Bubut Ulir.....	40
Tabel 3. 1 Analisa Kebutuhan.....	50
Tabel 3. 2 Pemilihan Desain	52



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan	Nomor Persamaan
d	Diameter	mm	1
$\tan \alpha$	Sudut <i>helix</i>	(°)	2
P	Gaya tangensial	N	3
T	Torsi	N/mm	4
N	Kecepatan sekrup	Rpm	5
ω	Kecepatan sudut	Rad/s	6
P	Daya motor	Watt	7
N_{GB}	Kecepatan <i>sprocket</i>	Rpm	9
C_p	Jarak sumbu poros	mm	11
V	Kecepatan <i>linear</i> rantai	m/s	13
F	Beban rantai	kg	14
τ_a	Tegangan geser ijin	Kg/mm ²	15
M_p	Momen puntir	Kg/mm	16
τ	Tegangan tarik poros	Kg/mm ²	17
σ_t	Tegangan tarik ijin	N/mm ²	18
τ_t	Tegangan geser	N/mm ²	19
w_s	Beban geser baut	N	20
σ_{baut}	Tegangan tarik baut	N/mm ²	21
f_z	Gerakan makan pergigi	mm	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Kecepatan Sayat Material Proses Pembubutan	100
Lampiran 2 Tabel Geometri Mata Bor Yang Disarankan	100
Lampiran 3 Jenis Kecepatan Sayat	101
Lampiran 4 Mesin Planer	102
Lampiran 5 Bed Planer.....	103
Lampiran 6 Poros Ulir Vertikal.....	104
Lampiran 7 Roda Gigi Cacing	105
Lampiran 8 Poros Horizontal.....	106
Lampiran 9 Dudukan Roda Gigi Cacing.....	107



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

<i>Pitch</i>	:	Jarak antara ulir yang diukur paralel terhadap sumbu ulir
<i>Lead</i>	:	Jarak yang ditempuh baut dalam arah paralel sumbu, jika baut diputar satu putaran. Untuk ulir <i>single thread</i> , <i>lead</i> akan sama dengan <i>pitch</i> . Ulir juga dapat dibuat <i>multiple thread</i> . Untuk tipe <i>double thread</i> , maka <i>lead</i> akan sama dengan 2 kali <i>pitch</i> ; <i>triple thread</i> akan memiliki <i>lead</i> sama dengan 3 kali <i>pitch</i> dan seterusnya.
ISO	:	<i>Organization for Standardization</i>
UNS	:	<i>Designation system</i>
HSS	:	<i>High speed steel</i>